RENDICONTI DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali.

Estratto dal vol. IX, serie 6ª, 1° sem., fasc. 11 – Roma, giugno 1929 (VII).

A

LA STRUTTURA DELLE CELLULE ADIPOSE

612

NOTA

DI

G. LEVI e di G. C. DOGLIOTTI

ROMA

DOTT. GIOVANNI BARDI

TIPOGRAFO DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

1929–VII

Istologia. — *La struttura delle Cellule adipose.* Nota [1] del Socio G. Levi e di G. C. Dogliotti.

In questi ultimi anni fu da varie parti supposto che le vescicole del tessuto adiposo maturo non abbiano il valore di cellule ma di goccie di grasso avvolte da membranelle a struttura reticolare. - Queste ultime, secondo Grynfeltt (1922), non debbono essere interpretate come condensazioni del citoplasma della cellula adiposa, ma come membrane precollagene indipendenti, nelle quali decorrono le fibre collagene; le cellule adipose sarebbero immerse in un trabecolato continuo formato da tali membrane.

Ma mentre Grynfeltt ammette che alla superficie delle cellule, in intimo rapporto colle membranelle, persista un citoplasma granuloso, Policard (1922) ritiene che nella cellula adiposa adulta il grasso sia in contatto colla membrana connettiva « La notion d'une mince couche de protoplasma séparant graisse et membrane est purement théorique. Elle ne correspond a rien de réel... On ne rencontre une couche de ce genre que dans les cellules adipeuses non adultes, dans lesquelles la graisse est repandue en plusieures goutteletes... »

Secondo Policard la grande solubilità del grasso, come pure la rapida penetrazione nelle cellule adipose dei coloranti specifici, sarebbero inconciliabili coll'esistenza di una membrana citoplasmatica.

Nageotte e Guyon (1923-1924) ottennero col metodo Achucarro una colorazione elettiva della rete fibrillare che avvolge le cellule adipose; rete che dalle figure di quegli Autori appare molto più fina e più complessa di quanto si supponesse, e che si continua nella tramula interstiziale. Ma Nageotte e Guyon sono convinti che un sottile velo citoplasmatico, risparmiato dall'infiltrazione adiposa nel quale risiede il nucleo appiattito, persista anche nelle cellule mature; la rete di fibrille aderirebbe a tale velo come una rete di un pallone all'involucro; nei comuni preparati, involucro protoplasmatico e rete si confondono, in quelli all'argento colloidale l'uno e l'altro si apprezzano chiaramente. Questi A. contestano che la facilità con cui le cellule adipose si colorano con lo Scarlatto dimostri la non esistenza di un involucro citoplasmatico; le cellule del grasso bruno, nelle quali persiste indubbiamente del citoplasma, si colorano altrettanto bene delle cellule del grasso bianco. Parimente Maximow ritiene che un sottile velo di citoplasma persista anche nella cellula adiposa matura.

(1) Presentata nella seduta del 1° giugno 1929.

Volterra (1923) si associa alle vedute di Policard; non esisterebbe negli elementi del grasso bianco, citoplasma di sorta all'interno dell'involucro reticolare; la cellula adiposa è ridotta al nucleo circondato da una piccola quantità di citoplasma, applicato contro la gocciola adiposa in un punto della sua superficie. Più di recente (1927) lo stesso A., pur negando che vi sia un velo citoplasmatico continuo, concede che in singoli casi un involucro sforacchiato rimanga intorno alla cellula adiposa. Anche Favilli (1928) si espresse contro l'esistenza di un involucro citoplasmatico, senza addurre argomenti nuovi.

Le vedute di Wassermann, secondo le quali il tessuto adiposo deriva da un abbozzo proveniente da proliferazione delle cellule avventiziali dei vasi embrionari, non hanno diretta attinenza colla questione da noi trattata.

Nella rassegna critica di Plenk (1927) la questione della natura delle cellule adipose e dei loro rapporti colle fibrille è estesamente discussa; le membrane delle cellule adipose sono così intimamente connesse colle fibrille, che queste non sono praticamente separabili dalle prime; le fibrille sono incluse nella membrana come in una sostanza cementante, e sono un prodotto dell'attività della cellula adiposa.

M. Clara (1929) ritiene che fra la gocciola adiposa e le fibrille reticolari, sia interposto un velo citoplasmatico; in quanto alla questione dell'origine delle fibrille, toccata da Volterra e da Plenk, esse in parte derivano dal reticolo mesenchimale, in parte sono un prodotto esoplasmatico dell'involucro di citoplasma.

Le osservazioni recenti di uno di noi (Dogliotti) sulle modificazioni del grasso nel dimagramento, mal si conciliano colla veduta di Grynfeltt e Policard; si vede che col diminuire di volume della goccia di grasso l'involucro protoplasmatico diviene gradatamente più distinto e più spesso, finchè quando il grasso scompare, la cellula adiposa acquista i caratteri di un comune fibrocita.

L'esistenza di un velo citoplasmatico è difficilmente dimostrabile nei preparati fissati; in quelli col metodo Achucarro non risulta chiaro se la sostanza omogenea alle quali le fibrille aderiscono, è una sostanza cementante, come vuole Plenk, oppure è vero citoplasma; con questo metodo i costituenti che sono attributo costante del citoplasma, i condriosomi, non si colorano. Ed anche i metodi per la colorazione del condrioma danno imagini poco chiare. Secondo Dubreuil, solamente in cellule adipose in via di sviluppo contengono lunghi condrioconti; in quelle vicine a maturità il condrioma nei preparati fissati sembra ridotto a scarsi granuli, i quali prevalentemente sarebbero in via di trasformarsi in goccioline di grasso.

Per risolvere la questione in modo definitivo, ci siamo rivolti al solo metodo il quale possa dare risultati non suscettibili di critiche, il metodo dell'osservazione in vivo.

Abbiamo esaminato frammenti di grasso bianco freschissimo di varie regioni del corpo di ratto, dissociati in soluzione di Nero Janus 1/20.000 in liquido di Ringer (grasso sottucutaneo e retroperitoneale). Il preparato veniva lievemente compresso fra i due vetrini, non però in grado tale da lacerare l'involucro delle cellule adipose; perchè la membrana collabita non si presta ad essere esaminata a fresco. Nella stagione fredda dopo breve tempo dall'allestimento del preparato si formano nella goccia di grasso molti cristalli di oleo-margarina, i quali ostacolano l'osservazione; per ovviare a questo inconveniente talora il preparato fu esaminato al microscopio mantenuto a 37°.

Esaminando il preparato con un buon obbiettivo ad immersione ed in condizioni favorevoli di illuminazione, ponendo a fuoco il polo della cellula rivolto verso l'osservatore, vi si distinguono numerosissimi granuli e bastoncini molto brevi, tozzi, disposti in unico strato, coloriti in azzuro chiaro; essi sono immersi in un citoplasma omogeneo. Per la forma e per la tinta che assumono in presenza di Nero Janus, non possono sussistere dubbi sulla loro natura condriosomica.

La distribuzione non è sempre uniforme; specialmente nelle più grandi cellule si scorgono alcune zone con mitocondri addensati, alternate con altre che ne contengono pochi o ne sono del tutto prive.

All'esterno dell'involucro di citoplasma si vedono fibre collagene ed elastiche che s'incrociano in vario senso, appartenenti evidentemente al connettivo interstiziale. La rete fibrillare, che dovrebbe essere aderente all'involucro citoplasmatico – la reticella del pallone, come la definiscono Nageotte e Guyon – non si distingue nelle suddette condizioni di osservazione.

L'esistenza di condriosomi nel velo citoplasmatico che avvolge la cellula adiposa è riconoscibile altrettanto bene nelle più grandi che nelle piccole cellule. Viene così a cadere l'argomento addotto da Policard in favore della sua tesi, che l'involucro citoplasmatico persiste bensì nelle cellule immature, ma scompare quando la quantità di grasso aumenta molto.

Anche col metodo dell'osservazione in campo oscuro ci fu concesso di riconoscere il condrioma nell'involucro della cellula adiposa, in forma di nomerosissimi bastoncini corti e tozzi oppure di granuli; gli uni e gli altri risaltano per l'intensa luminosità sovra un fondo grigio–nero; ci fu di grande aiuto per queste osservazioni il condensatore alternativo di Siedentopf, il quale permette di passare rapidamente dall'osservazione a luce ordinaria a quella con illuminazione laterale.

Dalle osservazioni di W. Lewis, di Mossa (1927), di Strangeways e Canti (1927) emerge che la luminosità in campo oscuro è un carattere costante dei condriosomi; riteniamo adunque che anche questo dato di fatto convalidi la natura condriosomica di queste particelle.

I condriosomi appaiono immobili nella sostanza omogenea in cui sono contenuti, mentre sappiamo che in moltissimi elementi a citoplasma molto

fluido, essi sono costantemente mobili; è possibile che i condriosomi delle cellule adipose siano immobilizzati dalla densità della sostanza fondamentale omogenea; ma anche prescindendo da questa circostanza, che non è dimostrabile direttamente, l'estrema sottigliezza del velo citoplasmatico nel quale i condriosomi sono contenuti, è una condizione sufficiente per ostacolarne gli spostamenti.

Il velo citoplasmatico il quale avvolge le cellule adipose ha adunque gli attributi della parte del citoplasma delle cellule animali e vegetali senza differenziazioni specifiche; esso è costituito da una sostanza omogenea e da condriosomi.

Dopo quest'osservazione la questione dell'esistenza di un velo citoplasmatico alla superficie delle cellule adipose ci sembra definitivamente risolta in senso affermativo.

La rete fibrillare alla superficie della cellula adiposa non è visibile a fresco, nè a luce ordinaria, nè in campo oscuro. Se il metodo dell'esame in vivo sia inadeguato a dimostrarne l'esistenza, oppure se esse rappresentino un coagulo di precipitato dei liquidi fissatori non è questo il momento di discutere. La questione non riguarda soltanto l'involucro delle cellule adipose, ma tutto il cosidetto tessuto reticolare, che fu visto soltanto con speciali tecniche, mai in vivo. Però non abbiamo ragioni per negarne l'esistenza; non è improbabile che le fibrille siano invisibili in vivo perchè molto tenui e poco refrangenti. Ma anche se le ricerche future dimostreranno la reale esistenza di un involucro fibrillare nelle cellule adipose rimane stabilito, che la goccia di grasso non può essere in diretto contatto colla rete fibrillare, bensì ne rimane separata da un velo citoplasmatico.

Riassunto. – Nelle cellule adipose di ratto adulto esaminate a fresco si dimostra l'esistenza di un sottilissimo velo citoplasmatico, contenente un gran numero di condriosomi in forma di granuli e di corti bastoncini, cosicchè la veduta, che le cellule adipose siano costituite da una goccia adiposa contenuta in un involucro reticolare è dimostrata insussistente.